

JP-06-26591E

[Title of the Invention]      DISCHARGE DEVICE FOR FILLING  
                                  LIQUID CRYSTAL

[Abstract]

[Object] To provide a discharging device for filling a liquid crystal which can shorten the time for filling a liquid crystal and can improve quality by dropping the liquid crystal in compliance with a target value on one substrate as the discharging device for filling the liquid crystal for interposing the liquid crystal between two pairs of transparent substrates with electrodes constituting a liquid crystal display element.

[Solving Means] A piston 12 in a syringe 11 is directly coupled by means of a ball screw 13 and a pulse motor 14 and the required displacement is controlled by the pulse motor 14, thereby discharging the liquid crystal 16 with high precision. The replenishment of the liquid crystal 16 into the syringe 11 is executed by replenishing the liquid crystal 16 from a replenishing port 22 through a filling pipe 21 from a hermetic container 19 which is completely hermetically sealed to avoid intrusion of dust, etc., and, therefore, the replenishment is completed in a short time. The productivity is thus improved and the intrusion of the dust, etc., is prevented.

[Claims]

[Claim 1] A discharging device for filling a liquid crystal comprising:

a syringe having a discharging nozzle formed at a lower end thereof for discharging a liquid crystal filled therein;

a slide block of which one end is coupled to a piston assembled in the syringe;

a pulse motor for rotating a ball screw coupled to a screw part provided in the slide block and driving the piston through the slide block;

a filling tube of which the end is connected to the syringe for filling the liquid crystal in the syringe;

an introducing port for introducing gas into a hermetic container; and

an electronic valve provided in a path of the filling tube.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a discharging device for filling a liquid crystal into a liquid crystal display device which is used as a thin display device having light weight and low power consumption.

[0002]

[Description of the Related Art]

Recently, a liquid crystal display panel which is a thin display device having light weight and low power consumption is widely used as a small-sized display device such as a watch or a calculator, a large-sized display device such as a personal computer or a word processor, or a high-precision large-sized display device such as a workstation.

[0003]

As shown in Fig. 3, in this liquid crystal display panel, two transparent substrates 2 and 2A which have pattern-shaped transparent electrodes 1 and 1A formed at the surfaces thereof, respectively, are opposite to each other, and a liquid crystal 3 is interposed into the spacing between the substrates (hereinafter, referred to as a gap). Also, spacers for determining the gap are interposed into the gap and peripheral portions are fixed by a sealing material 4 and polarization plates 5 and 5A are provided at the both surfaces 30 thereof.

[0004]

In a conventional discharging device for filling a liquid crystal, in order to interpose the liquid crystal 3 between the transparent substrates 2 and 2A having electrodes, the transparent substrate 2 having a liquid crystal injecting port 4A and the transparent substrate 2A are adhered to each other to prepare a transparent electrode

substrate 6 having the sandwich-type structure, as shown in Fig. 4. As shown in Fig. 5, by returning the vacuum state to atmospheric pressure state in condition that the transparent electrode substrate 6 is immersed in a liquid crystal reservoir 8 in a vacuum container 7, the liquid crystal 3 is injected from the injecting port 4A into the gap.

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, in the conventional structure, since the pressure increase or decrease in condition that the injecting port 4A is immersed in the liquid crystal reservoir 8 in the vacuum container 7 in order to use the capability tube phenomenon, it take much time to inject the liquid crystal 3. In case of the large-sized panel, the injecting time becomes 60 minutes or more and thus the productivity is deteriorated. Also, dust is intruded into the liquid crystal reservoir 8 and thus the quality of the liquid crystal display device is deteriorated.

[0006]

Accordingly, the object of the present invention is to provide a discharging device for filling a liquid crystal which can enhance the productivity and the quality.

[0007]

[Means for Solving the Problems]

In order to solve the above-mentioned problems, a discharging device for filling a liquid crystal according to the present invention comprises a syringe having a discharging nozzle formed at a lower end thereof for discharging a liquid crystal filled therein; a slide block of which one end is coupled to a piston assembled in the syringe; a pulse motor for rotating a ball screw coupled to a screw part provided in the slide block and driving the piston through the slide block; a filling tube of which the end is connected to the syringe for filling the liquid crystal in the syringe; an introducing port for introducing gas into a hermetic container; and an electronic valve provided in a path of the filling tube.

[0008]

[Operation]

In this structure, by driving the piston assembled in the syringe by the pulse motor through the ball screw, the liquid crystal filled in the syringe can be precisely discharged in a short time. Also, by filling the liquid crystal from the hermetic container into the syringe for discharging the liquid crystal, the productivity is enhanced and the impurity such as dust is not intruded into the liquid crystal. Accordingly, the reliability is enhanced.

[0009]

[Description of the Embodiments]

Hereinafter, a discharging device for filling a liquid crystal according to an embodiment of the present invention will be illustrated with reference to the attached drawings.

[0010]

[Embodiments]

Fig. 1 is a front cross-sectional view illustrating the structure of a discharging device for filling a liquid crystal according to an embodiment of the present invention. In Fig. 1, reference numeral 11 is a syringe in which a liquid crystals 16 is filled, reference numeral 15 is a discharging nozzle coupled to the lower end of the syringe 11 for discharging the liquid crystal 16, reference numeral 12 is a piston assembled in the syringe 11, reference numeral 20 is a slide block of which one end is coupled to the piston 12, reference numeral 13 is a ball screw coupled to a screw part provided in the slide block 20, and reference numeral 14 is a pulse motor coupled to the ball screw.

[0011]

Reference numeral 19 is a hermetic container provided for replenishing the liquid crystal 16 in the syringe 11. The hermetic container 19 is filled with the liquid crystal 16. Reference numeral 23 is a gas supplying pipe for introducing an inert gas such as N<sub>2</sub> gas into the hermetic container 19 from the outside, reference numeral 21 is a

filling pipe for transmitting the liquid crystal 16 filled in the hermetic container 19, reference numeral 17 is an electronic valve provided in a path of the filling pipe 21, and reference numeral 22 is a replenishing port provided in the syringe 11. The end of the filling pipe 21 is connected to the replenishing port 22.

[0012]

Fig. 2 is an exploded perspective view illustrating the structure of a transparent substrate having electrodes used in the discharging device for filing the liquid crystal according to the present invention. In Fig. 2, reference numerals 2 and 2A are transparent substrates having the electrodes and reference numeral 4 is a sealing material.

[0013]

Hereinafter, an operation of the discharging device for filing the liquid crystal according to the present invention will be described.

[0014]

First, the transparent substrate 2 having the sealing material 4 formed thereon is disposed below the discharging nozzle 15 of the device shown in Fig. 1. At this time, as shown in Fig. 2, an injecting port is not formed in the sealing material 4. A controlling unit (not shown) rotates the pulse motor 14 by a required amount in order to discharge the liquid crystal 16 in the frame surrounded by

the sealing material 4. The ball screw 13 coupled to the pulse motor 14 rotates accompanying with the rotation of the pulse motor 14 and the slide block 20 having the screw part coupled to the ball screw 13 drops accompanying with the rotation of the ball screw 13 (if the pulse motor 14 reversely rotates, the slide block 20 rises).

[0015]

By dropping the slide block 20, the piston 12 coupled to one end of the slide block 20 drops and the liquid crystal 16 filled in the syringe 11 is discharged from the discharging nozzle 15 to fill the liquid crystal in a predetermined location of the transparent substrate 2 having the electrodes.

[0016]

At this time, since the amount of the liquid crystal 16 is related to the movement of the piston 12, the filling amount of the liquid crystal 16 can be easily controlled by controlling the rotation of the pulse motor 14 and the liquid crystal 16 can be filled in a short time.

[0017]

Further, in case of replenishing the liquid crystal 16 in the syringe 11, by switching the electronic valve 17 to supply the inert gas such as N<sub>2</sub> gas 18 from the gas supplying pipe 23 to the hermetic container 19 to press the hermetic container 19, the liquid crystal 16 filled in the

hermetic container 19 is discharged through the filling pipe 21 and thus the liquid crystal 16 is replenished into the syringe 11 through the replenishing port 22 coupled with the end of the filling pipe 21.

[0018]

By replenishing the liquid crystal 16 in the syringe 11 by the above-mentioned operation, the replenishment of the liquid crystal 16 can be performed in a short time. Since crystal 16 is kept in the hermetic container 19, the impurity such as dust is not intruded and thus the liquid crystal can be filled with high reliability.

[0019]

[Advantages]

As described above, according to the present invention, the liquid crystal can precisely drop in a predetermined location in compliance with a target value and the time for filling a liquid crystal can be shortened. Also, since the liquid crystal is replenished into the syringe using the replenishing port, the replenishment of the liquid crystal can be performed in a short time. By replenishing the liquid crystal from the hermetic container, the impurity such as dust is not intruded and thus the quality can be enhanced. Accordingly, the productivity and the quality can be simultaneously enhanced.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a front cross-sectional view illustrating the structure of a discharging device for filling a liquid crystal according to an embodiment of the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is an exploded perspective view illustrating the structure of a transparent substrate having electrodes used in the embodiment.

[Fig. 3]

Fig. 3 is a cross-sectional view illustrating the structure of a liquid crystal display device.

[Fig. 4]

Fig. 4 is an exploded perspective view illustrating the structure of a transparent substrate having electrodes used in a conventional discharging device for filling a liquid crystal.

[Fig. 5]

Fig. 5 is a front cross-sectional view illustrating the structure of the conventional discharging device for filling the liquid crystal.

[Reference Numerals]

1: pattern-shaped transparent electrode

1a: pattern-shaped transparent electrode

2: transparent having electrodes

2a: transparent having electrodes

3: liquid crystal  
4: sealing material  
5: polarization plate  
5a: polarization plate  
11: syringe  
12: piston  
13: ball screw  
14: pulse motor  
15: discharging nozzle  
16: liquid crystal  
17: electronic valve  
18: N<sub>2</sub> gas  
19: hermetic container  
20: slide block  
21: filling pipe  
22: replenishing port  
23: gas supplying pipe

特開平6-265915

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51) Int. Cl. 5

G02F 1/1341

1/13

識別記号

8507-2K

101

9315-2K

F I

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下端に吐出用ノズルを備え内部に充填された液晶の定量吐出を行うシリンジと、このシリンジに組込まれたピストンに一端が結合されたスライドブロックと、このスライドブロックに設けたネジ部と螺合したボールネジを回転させて上記スライドブロックを介してピストンを駆動させるパルスモータと、上記シリンジに終端部が接続され密閉容器に充填されて圧送される液晶をシリンジ内へ充填する充填管と、上記密閉容器内にガスを導入する導入口と、上記充填管の経路の途中に設けられた電磁弁よりなる液晶充填用吐出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は薄形、軽量、低消費電力ディスプレー用として利用される液晶表示素子の製造工程において、同素子内に液晶物質を充填するのに使用される液晶充填用吐出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、液晶表示パネルは薄形、軽量、低消費電力のディスプレーとして時計、電卓等の小型表示セルからパソコン、ワープロなどの大型表示素子、更にワークステーションなどの高精細度大型表紙素子として広範囲に用途が拡大している。

【0003】 これら液晶表示素子は、一般に図3にその構成断面図を示すように、パターン状の透明電極1、1Aをそれぞれの表面に有する二枚の電極付きの透明基板2、2Aを相対向させ、その隙間（以下、ギャップという）に液晶3と、このギャップを決めるためのスペーサを介在させて周辺部をシール剤4で固着し、その両表面に偏光板5、5Aを設けて構成している。

【0004】 このような液晶表示素子を作成するために従来の液晶充填用吐出装置は、二枚の電極付きの透明基板2、2A間に液晶3を介在させるため図4に示すように液晶注入口4Aを設けた電極付きの透明基板2と同2Aを貼合わせてサンドイッチ型構造の透明電極基板6を作成し、これを図5で示すように真空容器7内の液晶溜め8に浸漬させた状態で真空容器7内を大気に戻すことにより、上記注入口4Aから液晶3を注入するように構成されたものであった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来の構成では、真空容器7内で注入口4Aを液晶溜め8の液晶3に浸漬させた状態で毛細管現象を利用するのに減圧と加圧を行つために液晶3の注入に時間がかかり、大型パネル用の場合になると60分以上にもなることがあり、生産性が悪いという課題を有していた。又、液晶溜め8にゴミ等が混入し、不良の原因となる等の品質面の課題をも有していた。

【0006】 本発明は上記従来の課題を解決し、生産性の向上と品質の安定化を図った液晶充填用吐出装置を提

供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため本発明による液晶充填用吐出装置は、下端に吐出用ノズルを備え内部に充填された液晶の定量吐出を行うシリンジと、このシリンジに組込まれたピストンに一端が結合されたスライドブロックと、このスライドブロックに設けたネジ部と螺合したボールネジを回転させて上記スライドブロックを介してピストンを駆動させるパルスモータと、上記シリンジに終端部が接続され密閉容器に充填されて圧送される液晶をシリンジ内へ充填する充填管と、上記密閉容器内にガスを導入する導入口と、上記充填管の経路の途中に設けられた電磁弁よりなる構成としたものである。

## 【0008】

【作用】 この構成によりシリンジ内に充填された液晶は、このシリンジ内に組込まれたピストンをボールネジを介してパルスモータで駆動することによって必要な量を精度良く、かつ短時間で吐出することが可能になると共に、液晶を吐出したシリンジ内に密閉容器から液晶を圧送して充填することにより生産性を向上し、しかも液晶の中にゴミ等の異物が混入することのない信頼性の高いものとなる。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明の一実施例による液晶充填用吐出装置について図面を用いて説明する。

【0010】 図1は同実施例による液晶充填用吐出装置の構成を示す正面断面図であり、同図において11は液晶16が内部に充填されたシリンジ、15はこのシリンジ11の下端に結合された液晶16を吐出するための吐出用ノズル、12はシリンジ11内に組込まれたピストン、20は一端がピストン12に結合されたスライドブロック、13はスライドブロック20に設けたネジ部に螺合するボールネジ、14はこのボールネジ13を結合したパルスモータである。

【0011】 19は上記シリンジ11内へ液晶16を補充するために設けられた密閉容器であり、この密閉容器19内には液晶16が充填されている。23はこの密閉容器19内に外部からN<sub>2</sub>ガスなどの不活性ガスを導入するためのガス供給管、21は密閉容器19内に充填された液晶16を送り出すための充填管、17はこの充填管21の経路の途中に設けられた電磁弁、22はシリンジ11に設けられた補充口であり、上記充填管21の終端部をこの補充口22に連結している。

【0012】 また、図2は本発明による液晶充填用吐出装置を用いて液晶16を吐出する電極付きの透明基板の構成を示す分解斜視図であり、同図において2、2Aは電極付きの透明基板、4はシール剤である。

【0013】 このように構成された本発明の液晶充填用吐出装置の動作について以下に説明する。

【0014】まず、図2に示す注入口を設けないシール剤4を形成した電極付きの透明基板2を図1に示す同装置の吐出用ノズル15の下部に配置し、上記シール剤4で囲まれた枠内に液晶16を定量吐出するために制御部(図示せず)でパルスモータ14を必要な量だけ回転させる。このパルスモータ14の回転に伴ってパルスモータ14に結合されたボールネジ13が回転し、このボールネジ13と螺合するネジ部を設けたスライドブロック20がボールネジ13の回転に伴い下降(パルスモータ14を逆回転されば上昇)する。

【0015】上記スライドブロック20が下降することにより、スライドブロック20の一端に結合されたピストン12が下降し、シリング11内に充填された液晶16を下端に結合された吐出用ノズル15から吐出して上記電極付きの透明基板2の所定位置に充填するものである。

【0016】この時、吐出する液晶16の量はピストン12の移動量と相関がとれるためにパルスモータ14の回転を制御することによって液晶16の充填量を容易に調整することができるばかりでなく、極めて短時間で液晶16を充填することができる。

【0017】また、シリング11内へ液晶16を補充する場合には、電磁弁17を切替えてガス供給管23よりN<sub>2</sub>ガス18などの不活性ガスを圧送供給することにより密閉容器19内を加圧し、この密閉容器19内に充填された液晶16を充填管21を介して吐出し、この充填管21の終端部が結合された補充口22よりシリング11内へ液晶16の補充を行うように構成している。

【0018】このように液晶16をシリング11内へ補充する構成とすることにより、液晶16の補充が極めて短時間で行えるばかりでなく、液晶16は密閉容器19の内部に閉じ込められた状態であるために、ゴミ等の不純物が混入することも無く信頼性の高い液晶充填を行うことができる。

【0019】

【発明の効果】以上のように本発明による液晶充填用吐出装置は、目標値通りの液晶を精度良く所定位置へ滴下することができると共に、液晶充填時間の大軒な短縮が

可能となる。又、シリング内への液晶の補充は補充口を設けた構成とすることによって短時間で行うことができるばかりでなく、完全密封された容器から液晶を補充することによりゴミ等の不純物の混入がなく品質の向上を図ることが可能であり、生産性と品質を同時に向上させることができ可能な貢献度の大きなものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における液晶充填用吐出装置の構成を示す正面断面図

10 【図2】同実施例で使用する電極付きの透明基板の構成を示す分解斜視図

【図3】液晶表示素子の構成を示す断面図

【図4】従来の液晶充填用吐出装置で使用する電極付きの透明基板の構成を示す分解斜視図

【図5】従来の液晶充填用吐出装置の構成を示す正面断面図

【符号の説明】

1 パターン状の透明電極

1A パターン状の透明電極

2 電極付きの透明基板

2A 電極付きの透明基板

3 液晶

4 シール剤

5 偏光板

5A 偏光板

11 シリング

12 ピストン

13 ボールネジ

14 パルスモータ

30 15 吐出用ノズル

16 液晶

17 電磁弁

18 N<sub>2</sub>ガス

19 密閉容器

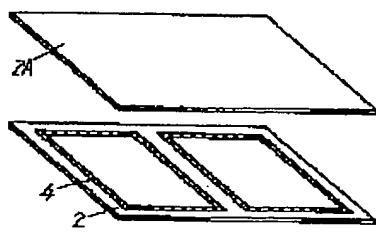
20 スライドブロック

21 充填管

22 補充口

23 ガス供給管

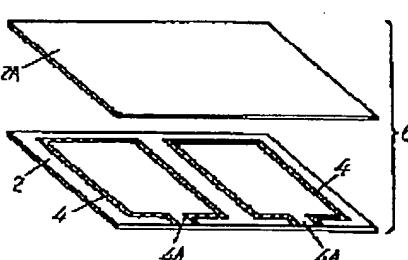
【図2】



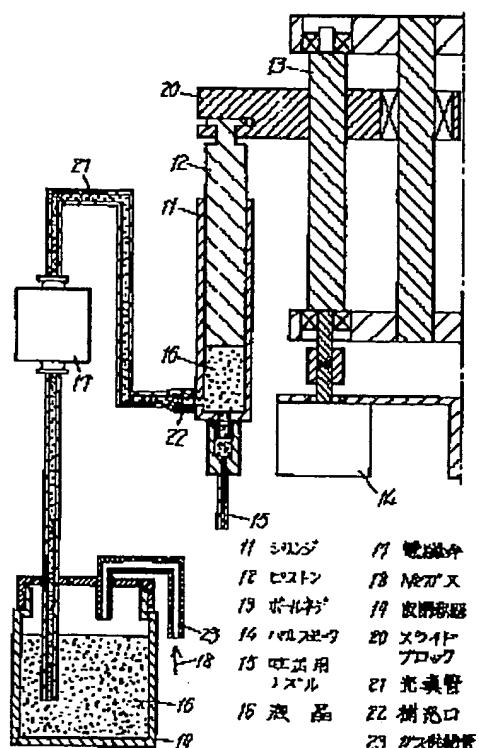
【図3】



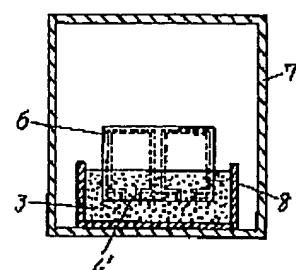
【図4】



【図1】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 北町 亨  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内